

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

jc564 U.S. PRO
09/499027



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1999年 2月 8日

出願番号
Application Number:

平成11年特許願第030155号

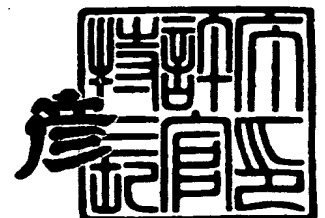
出願人
Applicant(s):

シャープ株式会社

2000年 1月21日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤隆彦



出証番号 出証特2000-3000215

【書類名】 特許願

【整理番号】 98-02887

【提出日】 平成11年 2月 8日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01S 3/18

【発明の名称】 半導体レーザ素子及びその製造方法

【請求項の数】 8

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2.2 号 シャープ株式会社内

 【氏名】 細田 昌宏

【特許出願人】

 【識別番号】 000005049

 【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100065248

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 野河 信太郎

 【電話番号】 06-6365-0718

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 014203

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9003084

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体レーザー素子及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 同一の半導体基板上に、発振波長が赤外域の半導体レーザー共振器と発振波長が赤色域の半導体レーザー共振器とを並列に形成したことを特徴とする半導体レーザー素子。

【請求項 2】 前記 2 つの半導体レーザー共振器は、それぞれが所定の半導体を積層したダブルヘテロ構造の半導体レーザー共振器であり、それらの半導体レーザー共振器の内の一方の半導体レーザー共振器は、他方の半導体レーザー共振器の発光部近隣の積層体中に他方の半導体レーザー共振器と平行に形成された溝内に配置され、その溝は周囲が高抵抗層で囲まれるとともに、その高抵抗層の一部に電流経路が形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の半導体レーザー素子。

【請求項 3】 前記電流経路が、高抵抗層の一部を不純物拡散で低抵抗化することにより形成されてなる請求項 2 記載の半導体レーザー素子。

【請求項 4】 前記電流経路が、高抵抗層の一部を除去することにより形成されてなる請求項 2 記載の半導体レーザー素子。

【請求項 5】 半導体レーザー共振器が屈折率導波型の構造を有する請求項 2 記載の半導体レーザー素子。

【請求項 6】 電氣的に分離された 2 つの領域を有するヒートシンクにジャンクションダウンで接合されてなる請求項 2 記載の半導体レーザー素子。

【請求項 7】 半導体基板上に所定の半導体を積層することによって第一のダブルヘテロ構造を有する半導体レーザー共振器を形成する工程と、その半導体レーザー共振器の発光部近隣の積層体中にその半導体レーザー共振器と平行にストライプ状の溝を形成する工程と、そのストライプ状の溝内の壁面及び底面を高抵抗化する工程と、その高抵抗化した部分の一部に電流経路を形成する工程と、前記ストライプ状の溝内に所定の半導体を積層することによって第二のダブルヘテロ構造の半導体レーザー共振器を形成する工程を具備することを特徴とする半導体レーザー素子の製造方法。

【請求項 8】 半導体レーザー共振器を形成する際、ダブルヘテロ構造の一部

を除去してリッジ型導波路ストライプを形成することを特徴とする請求項7記載の半導体レーザ素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、半導体レーザ素子及びその製造方法に関し、さらに詳しくは、光情報記録再生装置に用いられる半導体レーザ素子及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

次世代光ディスクであるDVD（ディジタルヴァーサタイルディスク）は、映像記録として135分の動画を再生できること、また情報記録として4.7ギガバイトの容量を有すること等の特徴を有している。

【0003】

DVD再生装置では、DVD（映像記録）、DVD-ROM（情報記録）、DVD-R（一回書込みの情報記録）の再生・データの読み出しに加えて、従来から広く使用されてきたCD、CD-ROM、CD-Rの再生・データの読み出しが可能であることが要望されている。

【0004】

しかし、DVDはCDと比較して次の2つの点で大きな相違があるためシステムの互換性を図るうえで障害となっている。

第1の点は、ディスクの基板厚さがCDでは1.2mmであるのに対し、DVDでは0.6mmになっていることである。これは記録密度を上げるため集光レンズのNA（開口数）を大きくした時、ディスクの傾きに対する許容度を確保するためである。

【0005】

第2の点は、ピックアップで使用する半導体レーザの発振波長である。ディスク上の集光スポット径は波長に比例するため、CDでは780nm帯（赤外域）の半導体レーザを使用していたものが、DVDでは高密度記録を実現するために650nm帯（赤色域）の半導体レーザを使用している。

【0006】

ディスク上の記録情報を読み取るピックアップにとって、基板厚さが異なる2種類のディスクがあるのは光学系の収差の点から障害となる。この解決策として、現在次のような方法が知られている。

【0007】

CD用とDVD用の2つのレンズを切り換えて使用する方法、2焦点レンズを使用する方法、液晶シャッターを使用する方法等である（電子材料 1996年6月号 38ページ参照）。これらの方法を用いると、基板厚さが異なるディスクの情報読み出しが可能となり、DVD再生装置でCD、CD-ROMの読み出しが可能となる。

【0008】

しかしながら、上記方法では、780nm帯の光に反応する色素を記録方法に使用しているCD-Rの情報には、650nm帯の光源を持つDVD装置で再生することはできない。そのため、CD-Rも再生可能なDVD用ピックアップとして以下のような方法が提案されている。

【0009】

第1の方法は、再生装置内にCD用ピックアップ（780nm帯レーザ使用）とDVD用ピックアップ（650nm帯レーザ使用）の2つを内蔵する方法である。しかしこの場合、装置の大型化とコストアップにつながる。

【0010】

第2の方法は、1つのピックアップ内に2種類の波長の光を出す半導体レーザを組み込む事であり、次のような方式が考えられている。

- ①半導体レーザパッケージ内部に発振波長の異なるレーザチップを2種類装備する（発明協会公開技報 97-7293号参照）。
- ②1つのレーザチップの隣接する共振器に対して、コーティング膜の厚さを変えることで、異なる波長で発振させる（特開平3-9589号公報参照）。
- ③1つのレーザチップの隣接する共振器に対して、活性層下部の溝幅を変え、活性層のAl含有量を異ならせ、発振波長を変える（特開昭61-19186号公報参照）。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

このように、1つのピックアップ内に2種類の波長の光を出す半導体レーザを組み込む場合、上記の①においては、発光スポット間の距離が問題となる。すなわち、ピックアップの光学系では、同一のレンズを用いて2つの異なる波長の光を扱うためには、発光スポット間の距離が少なくとも $100\mu\text{m}$ 以下でなければならない。しかしながら、通常、2つの独立したレーザチップをパッケージ内に配置するには、並べて配置する関係上、発光スポット間の距離を $100\mu\text{m}$ 以下にすることは困難で、かつ配置時の誤差も数十 μm 程度生ずる。

【0012】

また、上記の②及び③においては、活性層は1回の結晶成長工程で2つの発光点を同時に形成するため、その構成材料が同じである。そのためいずれの手法を用いても、2つの発光点の波長差は 10nm 程度しか得られず、DVDとCDで必要とされる 650nm と 780nm の2つの発振波長を実現することはできない。

【0013】

この発明は、このような事情を考慮してなされたもので、単一の半導体レーザ素子を用いて、赤外域と赤色域のレーザ光を、近接した発光スポット間距離で発生させることができるようにした半導体レーザ素子及びその製造方法を提供するものである。

【0014】

【課題を解決するための手段】

この発明は、同一の半導体基板上に、発振波長が赤外域の半導体レーザ共振器と発振波長が赤色域の半導体レーザ共振器とを並列に形成したことを特徴とする半導体レーザ素子である。

【0015】

この発明において、半導体基板は、その基板上に発振波長が赤外域の半導体レーザ共振器と発振波長が赤色域の半導体レーザ共振器とを並列に形成することができるものであればよく、p型またはn型のGaAs基板などを適用することが

できる。

【0016】

発振波長が赤外域であるとは、780nm程度の波長の光を発生させることを意味し、発振波長が赤色域であるとは、600nm帯の波長の光を発生させることを意味する。

【0017】

本発明の半導体レーザ素子は、半導体基板の半分の領域に、発振波長が赤外域（または赤色域）の第一のダブルヘテロ構造の第一の半導体レーザ共振器を形成し、次に同一の半導体基板の残り半分の領域における第一の半導体レーザ共振器の発光部近隣の積層体中に第一の半導体レーザ共振器と平行にストライプ状の溝を形成し、その溝の中に発振波長が赤色域（または赤外域）の第二のダブルヘテロ構造の第二の半導体レーザ共振器を形成した構成となっている。そして、第一の半導体レーザ共振器と第二の半導体レーザ共振器の電流経路を分離するため、ストライプ状の溝の壁面（側面及び底面）を高抵抗層とし、その高抵抗層の一部に電流経路を設けた構成となっている。

【0018】

この場合、ストライプ状の溝内に設けた第二の半導体レーザ共振器を屈折率導波型の構造にすることで、安定な横モード発振を実現することができる。

【0019】

本発明の半導体レーザ素子は、表面を平坦にすることができるため、パッケージに実装する際、パッケージのヒートシンク（放熱）側を、第一の半導体レーザ共振器と第二の半導体レーザ共振器に対応する部分にそれぞれに分離することで、ジャンクションダウン型の実装が可能となる。

【0020】

この発明は、また、上記構造を実現するための製造方法であって、半導体基板上に所定の半導体を積層することによって第一のダブルヘテロ構造を有する半導体レーザ共振器を形成する工程と、その半導体レーザ共振器の発光部近隣の積層体中にその半導体レーザ共振器と平行にストライプ状の溝を形成する工程と、そのストライプ状の溝内の壁面及び底面を高抵抗化する工程と、その高抵抗化した

部分の一部に電流経路を形成する工程と、前記ストライプ状の溝内に所定の半導体を積層することによって第二のダブルヘテロ構造の半導体レーザ共振器を形成する工程を具備することを特徴とする半導体レーザ素子の製造方法である。

【0021】

この製造方法においては、半導体レーザ共振器を形成する際、ダブルヘテロ構造の一部を除去してリッジ型導波路ストライプを形成することで、安定な横モード発振を実現することができる。

【0022】

この発明によれば、第二の半導体レーザ共振器を、第一の半導体レーザ共振器の発光部近隣の積層体中に第一の半導体レーザ共振器に対して平行に形成された溝内に配置し、その溝の周囲を高抵抗層で囲むとともに、その高抵抗層の一部に電流経路を形成した場合には、第一の半導体レーザ共振器と第二の半導体レーザ共振器の間を電氣的に分離することができ、また、第二の半導体レーザ共振器を配置する溝を通常の写真リソグラフィの手法で形成することができるので、2つの半導体レーザ共振器を近接して配置することができ、これにより近接した発光点間隔が精度良く実現できる。

【0023】

また、2つの半導体レーザ共振器の活性層は別々のエピタキシャル成長工程で形成されるため、結晶材料を独立して選択することができ、発振波長を780nmと650nmというように別々に設定することが容易に可能となる。

【0024】

さらに、本発明の2つの半導体レーザ共振器は横方向に並んで配置され、かつ表面を平坦にすることが容易であるため、電氣的に分離されたヒートシンクへのジャンクションダウン型の実装が可能となり、レーザ素子の高温動作に対しても有利である。

【0025】

以上のような半導体レーザ素子を使用した光ディスクピックアップは、1個の半導体レーザチップで780nm帯と650nm帯の光を出射することが可能であるため、DVD用ディスクのみでなく、CD、CD-ROM、CD-R用ディ

スクの読み出しができる。

【0026】

【発明の実施の形態】

以下、図面に示す実施の形態に基づいてこの発明を詳述する。なお、これによってこの発明が限定されるものではない。

【0027】

実施例 1

図 1 は本発明の半導体レーザ素子の実施例 1 の断面を示す説明図である。この半導体レーザ素子は、放熱作用を持つヒートシンク 102 上に半導体レーザチップを融着した構成となっている。この半導体レーザチップは、780nm で発振する共振器と 650nm で発振する共振器との 2 つを含んでいる。

【0028】

図において、101 は p-GaAs 基板、111 は n-GaAs 電流狭窄層、111a は V 溝ストライプ、112 は p-AlGaAs クラッド層、113 は AlGaAs 活性層、114 は n-AlGaAs クラッド層、115 は n-GaAs キャップ層、160 は U 型のストライプ状の溝、141 は高抵抗層、142 は低抵抗層、121 は p-AlGaInP クラッド層、122 は GaInP 活性層、123 は n-AlGaInP クラッド層、124 は n-GaAs キャップ層、103 は共通 p 型電極、131, 151 は n 型電極、132 は電極 131 に接続されたリード線、152 は電極 151 に接続されたリード線である。

【0029】

半導体レーザチップ上面の電極は、赤外領域である 780nm 発光用の電極 131 と、赤色領域である 650nm 発光用の電極 151 との 2 つに分割されており、ヒートシンク 102 下側の共通電極（図示せず）との間に電流を流すことにより、それぞれの波長で発光させることが可能である。

【0030】

図 2 および図 3 は実施例 1 の半導体レーザ素子の製造方法を示す説明図であり、これらの図に基づいて、実施例 1 の半導体レーザ素子の製造方法を工程順に説明する。

まず、 p -GaAs 基板 101 上に n -GaAs 電流狭窄層 111 を MOCVD (有機金属気相成長) 法で形成した後、フォトリソグラフ法と化学エッチング法で V 溝ストライプ 111a を形成する。次いで LPE (液相成長) 法で p -AlGaAs クラッド層 112、AlGaAs 活性層 113、 n -AlGaAs クラッド層 114、 n -GaAs キャップ層 115 を積層し (図 2 (a) 参照)、ダブルヘテロ構造を有する第 1 の半導体レーザ共振器を形成する。この構造のレーザ共振器では 780 nm で発光する。

【0031】

次に、第 1 の半導体レーザ共振器上に Al_2O_3 膜 170 を EB 蒸着で形成し、フォトリソグラフ法と化学エッチング法により、V 溝ストライプ 111a に近接し、 p -GaAs 基板 101 に達する深さをもつ U 型のストライプ状の溝 160 を形成する (図 2 (b) 参照)。

【0032】

そして、プロトン照射を行うことで、この溝 160 の側壁及び底面を高抵抗層 141 とする (図 2 (c) 参照)。

【0033】

次いで SiNx 膜 171 を p (プラズマ)-CVD 法で成膜し、フォトリソグラフおよび化学エッチング技術を用いて溝 160 の底面部の SiNx 膜 171 を除去し、不純物拡散を行って溝 160 の底面部のみを低抵抗化し、低抵抗層 142 とする (図 3 (d) 参照)。

【0034】

その後 SiNx 膜 171 を除去し、 Al_2O_3 膜 170 をマスクとして、MOCVD 法により、溝 160 内に p -AlGaInP クラッド層 121、GaInP 活性層 122、 n -AlGaInP クラッド層 123、 n -GaAs キャップ層 124 からなるダブルヘテロ構造の第 2 の半導体レーザ共振器を形成する (図 3 (e) 参照)。この構造のレーザ共振器は 650 nm で発光する。

【0035】

そして、 Al_2O_3 膜 170 を除去し、 p -GaAs 基板 101 側には共通 p 型電極 103 を、 n -GaAs キャップ層 115、124 側には、リフトオフ手

法で分離されたn型電極131, 151を形成し、各電極にリード線132, 152をそれぞれ接続する(図3(f)参照)。

【0036】

このようにして作成されたウェハを分割し、端面コーティング、パッケージ実装を施すことにより、半導体レーザ素子を得る。

【0037】

本実施例で示した半導体レーザ素子では、780nm発光部がしきい値電流480mA、650nm発光部がしきい値電流70mAで発振し、70℃、5mWの条件下で、動作時間2,500時間が得られた。

【0038】

実施例2

次に、本発明の半導体レーザ素子の実施例2について説明する。図4は実施例2の半導体レーザ素子の断面を示す説明図である。

【0039】

この半導体レーザ素子は、ヒートシンク202上に半導体レーザチップをジャンクションダウンで融着した構成となっている。ジャンクションダウンとは、クラッド層で挟まれた活性層(ジャンクション)の部分がヒートシンク202に近づくように、半導体レーザチップのキャップ層の側をヒートシンク202に接続することである。

ヒートシンク202は、絶縁性SiCで構成され、凹部205が形成されているため、表面は電氣的に分離された2つの区画を有する構成となっている。

【0040】

図において、201はn-GaAs基板、212はn-AlGaInPクラッド層、213はAlGaInP/GaInPのMQW活性層、214はp-AlGaInPクラッド層、215はp-GaAsキャップ層、216はn-GaAs電流ブロック層、250はストライプ状の溝、241は高抵抗層、242は電流経路、221はn-AlGaAsクラッド層、222はAlGaAs/GaAsのMQW活性層、223はp-AlGaAsクラッド層、224はp-GaAsキャップ層、225はn-GaAs電流ブロック層、203, 231, 251

は電極、204は電極203に接続されたリード線、232は電極231に接続されたリード線、252は電極251に接続されたリード線である。

【0041】

レーザ共振器は、780nmで発振するAlGaAs/GaAsのMQW活性層222と、650nmで発振するAlGaInP/GaInPのMQW活性層213との2つがあり、それぞれ独立した電極251、231を持つため、共通電極203との間に電流を流すことで、780nm発光と650nm発光とを独立して制御可能である。

【0042】

図5および図6は実施例2の半導体レーザ素子の製造方法を示す説明図であり、これらの図に基づいて、実施例2の半導体レーザ素子の製造方法を工程順に説明する。

まず、n-GaAs基板201上にn-AlGaInPクラッド層212、AlGaInP/GaInPのMQW活性層213、p-AlGaInPクラッド層214、p-GaAsキャップ層215をMBE（分子線エピタキシャル）法で積層した後、リッジ型導波路ストライプとなる部分以外の部分をp-AlGaInPクラッド層214の途中までエッチングで除去する。次いでエッチングで除去した部分にn-GaAs電流ブロック層216をMBE法で形成する（図5（a）参照）。これによりダブルヘテロ構造で、かつリッジ型導波路ストライプを有する屈折率導波型構造の第1の半導体レーザ共振器を形成する。この構造のレーザ共振器は650nmで発光する。

【0043】

次いで実施例1と同様に、n-GaAs基板201に達する深さのストライプ状の溝250を形成し（図5（b）参照）、その溝250の側壁及び底面を高抵抗層241化する（図5（c）参照）。

【0044】

次いでホトレジスト271で溝250の底面以外の部分を保護して、化学エッチング法により溝250の底面の高抵抗層241を除去し、電流経路242を形成する（図5（d）参照）。この電流経路242は、実施例1と同様に、不純物

拡散を行って溝 250 の底面部のみを低抵抗化することで形成してもよい。

【0045】

その後、溝 250 の内部に、MOCVD 法で n -AlGaAs クラッド層 221、AlGaAs/GaAs の MQW 活性層 222、 p -AlGaAs クラッド層 223、 p -GaAs キャップ層 224 を積層する（図 6（e）参照）。

【0046】

そして、 SiN_x 膜 272 をマスクとして、溝 250 内に積層した AlGaAs 系ダブルヘテロ構造の一部を、 p -AlGaAs クラッド層 223 の途中までドライエッチング法により除去する。つまり、溝 250 内のリッジ型導波路ストライプとなる部分以外の部分をエッチングで除去し（図 6（f）参照）、その除去した部分に n -GaAs 電流ブロック層 225 を形成する（図 6（g）参照）。これによりダブルヘテロ構造で、かつリッジ型導波路ストライプを有する屈折率導波型構造の第 2 の半導体レーザ共振器を形成する。この構造のレーザ共振器は 780 nm で発光する。

【0047】

そして、実施例 1 と同様に、電極 203, 231, 251 を形成し、各電極にリード線 204, 232, 252 をそれぞれ接続して（図 6（h）参照）、ウェハを分割し、端面コーティング、パッケージ実装を施すことにより、半導体レーザ素子を得る。

【0048】

この実施例の半導体レーザ素子では、ストライプ状の溝 250 内に形成した第 2 の半導体レーザ共振器も屈折率導波型構造を有するので、安定した光モードが実現できる。本実施例では、650 nm 発光部がしきい値電流 45 mA で発振し、780 nm 発光部がしきい値電流 41 mA で発振した。また、ジャンクションダウンでヒートシンク 202 上に融着しているので、熱の発生する活性層の部分がヒートシンク 202 に近くなり、このため高温動作性能が向上し、70℃、5 mW の条件下で、8,000 時間の動作が実現できた。

【0049】

なお、本実施例では、ストライプ状の溝 250 内にリッジ型導波路ストライプ

を有する屈折率導波型構造の第2の半導体レーザ共振器を形成したが、実施例1においても、ストライプ状の溝160内にリッジ型導波路ストライプを有する屈折率導波型構造の第2の半導体レーザ共振器を形成するようにしてもよい。

【0050】

また、本実施例では、半導体レーザ素子をジャンクションダウンでヒートシンク202上に融着したが、実施例1の半導体レーザ素子においても、ジャンクションダウンでヒートシンク102上に融着することができる。その場合には、ヒートシンク102を絶縁性SiCで構成し、ヒートシンク102の表面に、凹部を設けて電氣的に分離した2つの電極を形成し、それらの電極にそれぞれ電極131, 151を対応させて融着し、ヒートシンク102側の電極にリード線132, 152をそれぞれ接続すればよい。

【0051】

このようにして、半導体基板上に積層された第一のダブルヘテロ構造を有する半導体レーザ共振器に対して平行にストライプ状の溝を形成し、そのストライプ状の溝内の壁面及び底面を高抵抗化し、その高抵抗化した部分の一部に電流経路を形成し、ストライプ状の溝内に第二のダブルヘテロ構造の半導体レーザ共振器を形成して、同一の半導体基板上に、発振波長が赤外域の半導体レーザ共振器と発振波長が赤色域の半導体レーザ共振器とを並列に形成する。

【0052】

このような構成の半導体レーザ素子であれば、異なるダブルヘテロ構造を有する半導体レーザ共振器を近接して形成しているため、発振波長を大きく異ならせることが可能であり、780nm帯と650nm帯の波長を実現でき、その発光スポット間隔を100μm以下にすることが可能となる。そのため本発明による半導体レーザ素子を使用した光ピックアップでは、単一のピックアップでDVDディスクとCD/CD-ROM/CD-Rディスクとの双方の情報読み出しが可能となる。また、本発明の半導体レーザ素子は表面が平坦であるため、ジャンクションダウンの実現が可能となり、高温条件下でのレーザ素子の信頼性を向上させることが可能となる。

【0053】

【発明の効果】

この発明によれば、単一の半導体レーザ素子を用いて、赤外域と赤色域のレーザ光を、近接した発光スポット間距離で発生させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の半導体レーザ素子の実施例 1 の断面を示す説明図である。

【図 2】

実施例 1 の半導体レーザ素子の製造方法を示す説明図である。

【図 3】

実施例 1 の半導体レーザ素子の製造方法を示す説明図である。

【図 4】

本発明の半導体レーザ素子の実施例 2 の断面を示す説明図である。

【図 5】

実施例 2 の半導体レーザ素子の製造方法を示す説明図である。

【図 6】

実施例 2 の半導体レーザ素子の製造方法を示す説明図である。

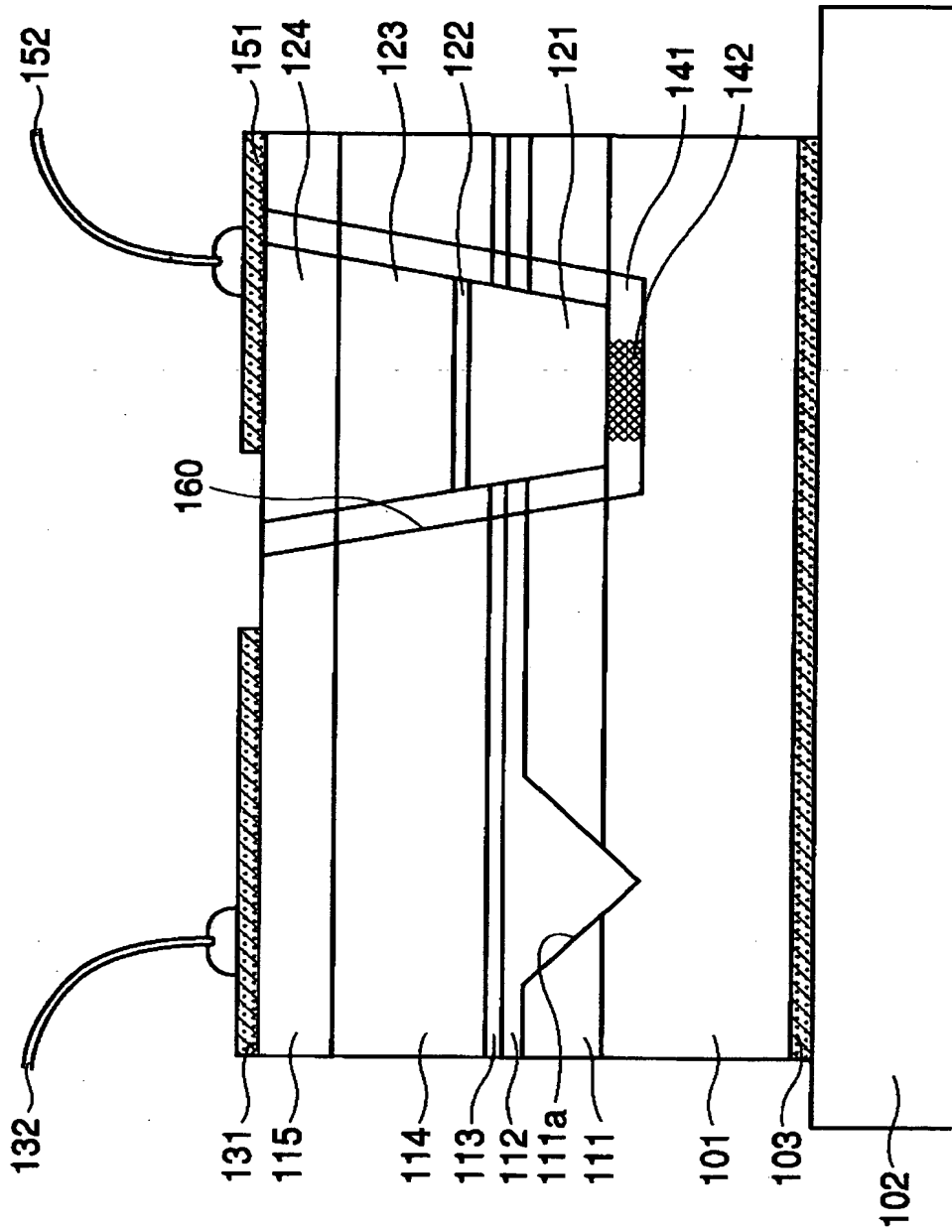
【符号の説明】

- 101 p-GaAs 基板
- 111 n-GaAs 電流狭窄層
- 111a V溝ストライプ
- 112 p-AlGaAs クラッド層
- 113 AlGaAs 活性層
- 114 n-AlGaAs クラッド層
- 115 n-GaAs キャップ層
- 160 ストライプ状の溝
- 141 高抵抗層
- 142 低抵抗層
- 121 p-AlGaInP クラッド層
- 122 GaInP 活性層

- 123 n-AlGaInPクラッド層
- 124 n-GaAsキャップ層
- 103 共通p型電極
- 131, 151 n型電極
- 132, 152 リード線
- 201 n-GaAs基板
- 212 n-AlGaInPクラッド層
- 213 AlGaInP/GaInPのMQW活性層
- 214 p-AlGaInPクラッド層
- 215 p-GaAsキャップ層
- 216 n-GaAs電流ブロック層
- 250 ストライプ状の溝
- 241 高抵抗層
- 242 電流経路
- 221 n-AlGaAsクラッド層
- 222 AlGaAs/GaAsのMQW活性層
- 223 p-AlGaAsクラッド層
- 224 p-GaAsキャップ層
- 225 n-GaAs電流ブロック層
- 203, 231, 251 電極
- 204, 232, 252 リード線

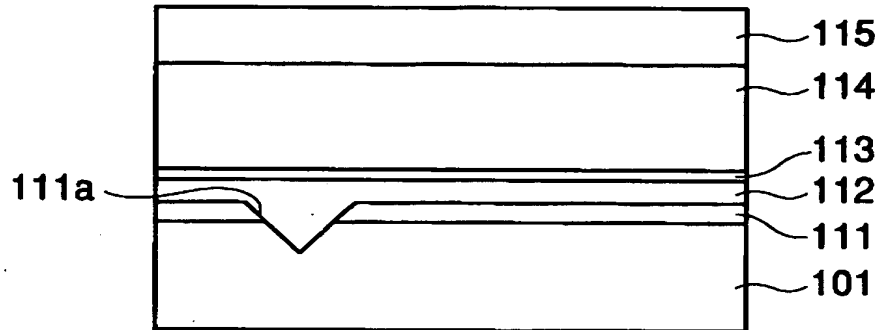
【書類名】 図面

【図 1】

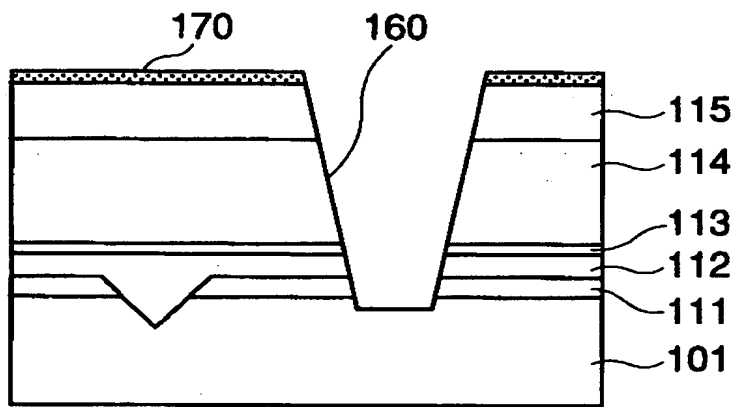


【図 2】

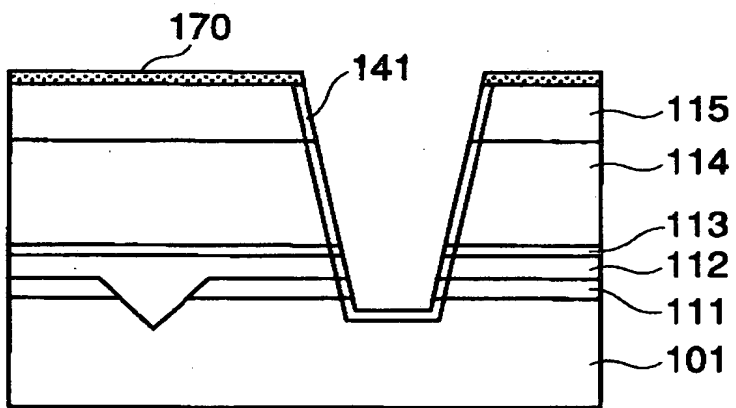
(a)



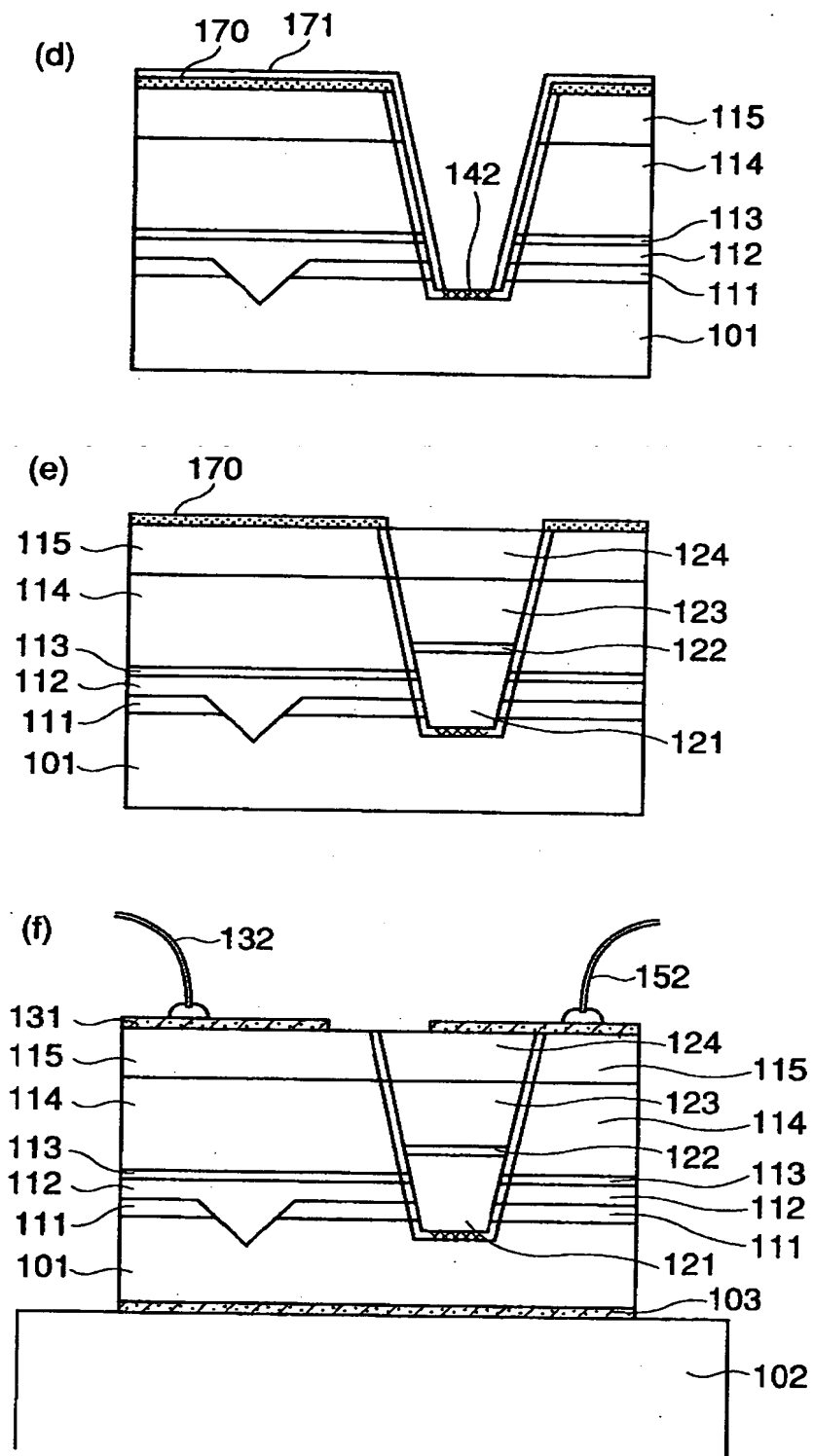
(b)



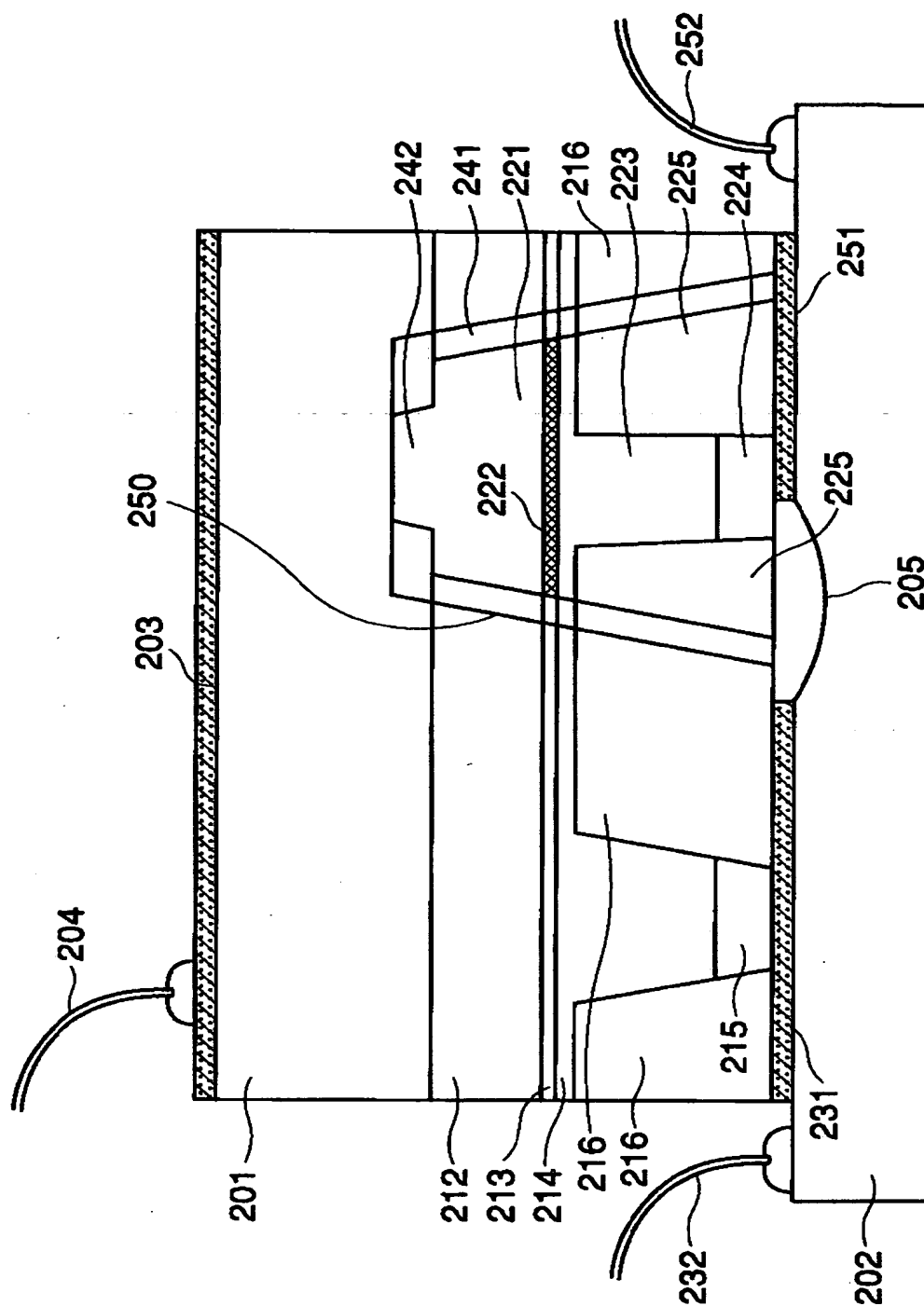
(c)



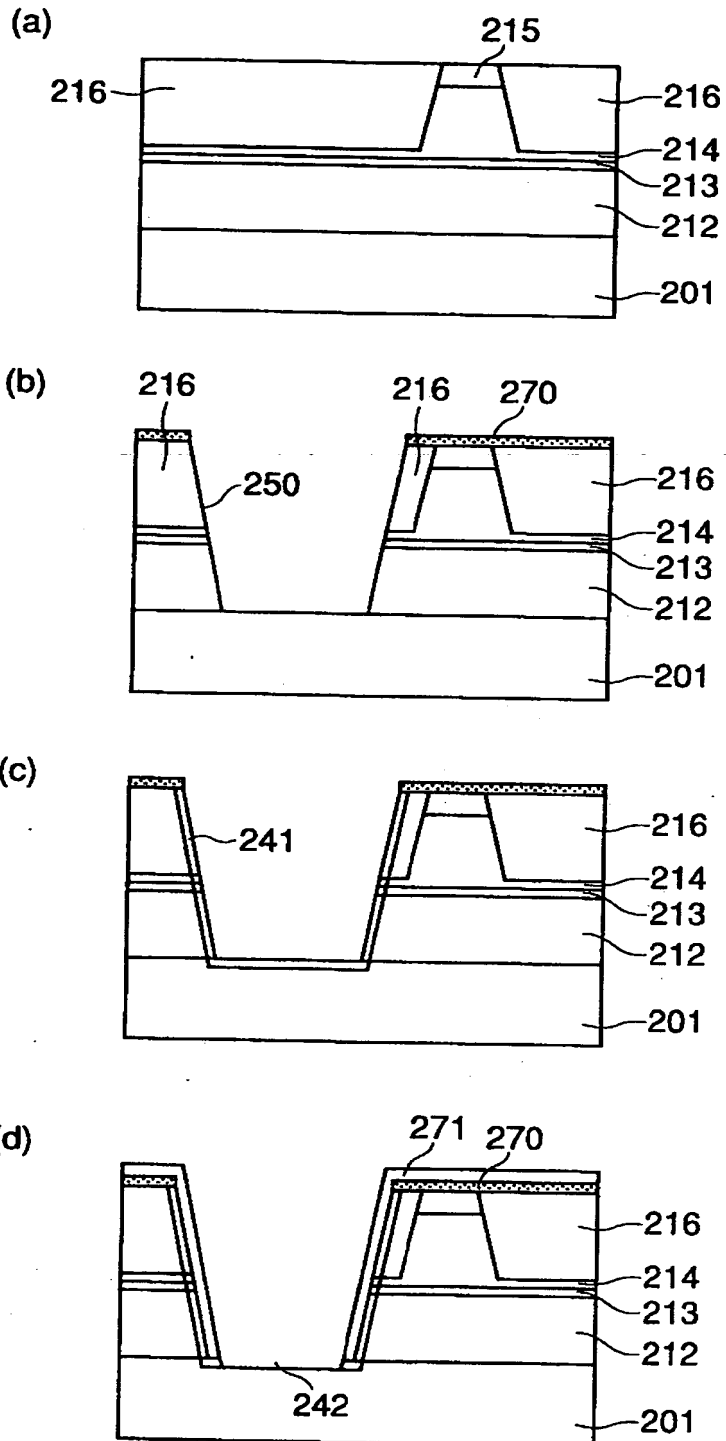
【図 3】



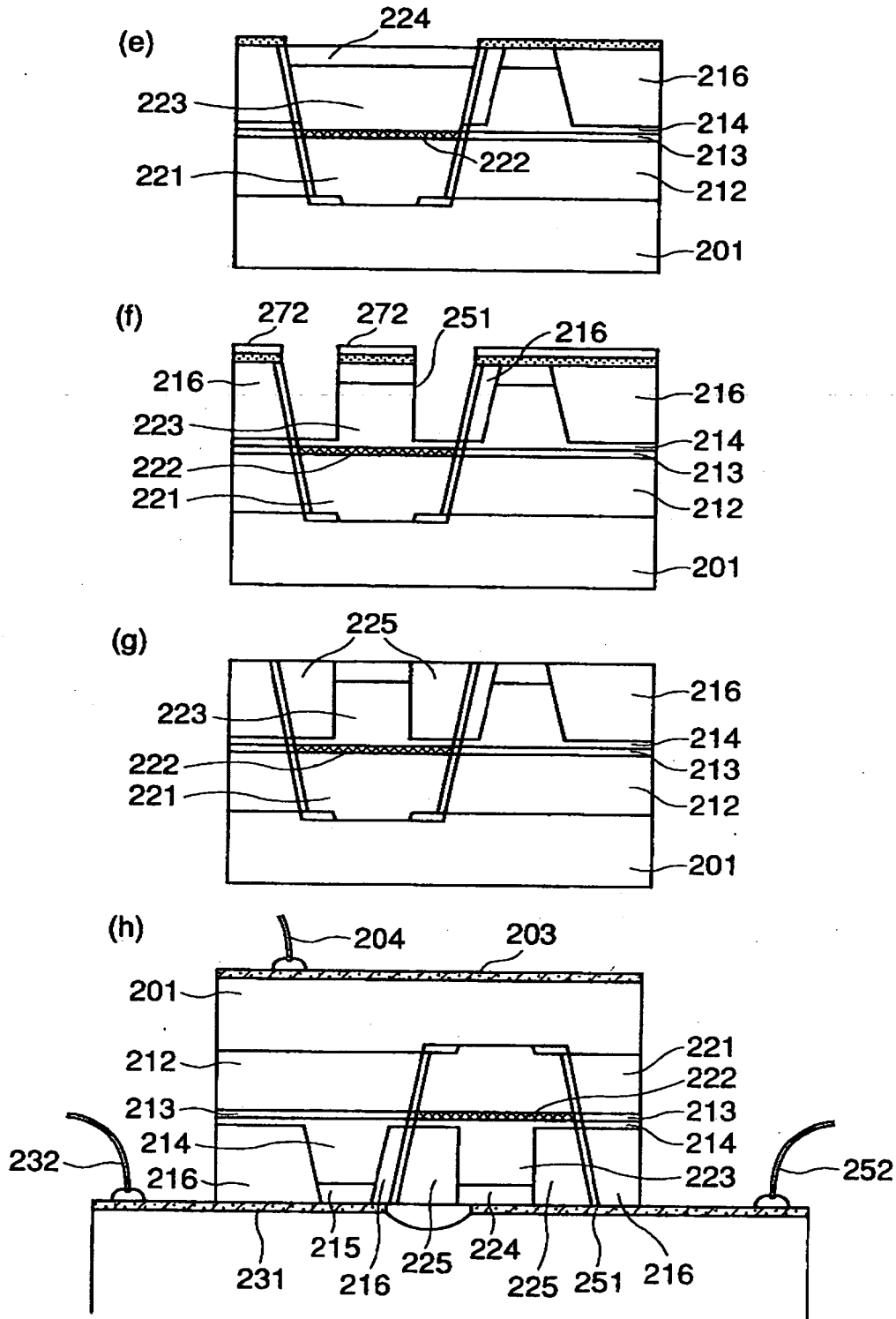
【図4】



【図 5】



【図6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 単一の半導体レーザ素子を用いて、赤外域と赤色域のレーザ光を、近接した発光スポット間距離で発生させる。

【解決手段】 同一の半導体基板上に、発振波長が赤外域の半導体レーザ共振器と発振波長が赤色域の半導体レーザ共振器とを並列に形成した構造とする。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005049]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

氏 名 シャープ株式会社